

UM OLHAR PARA ABORDAGEM DOS SIGNIFICADOS DE PROBABILIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL

César Diogo Bezerra da Silva, José Ivanildo Felisberto de Carvalho
Universidade Federal de Pernambuco, UFPE. (Brasil)
cesar.diogo01@gmail.com; ivanfcar@hotmail.com

Resumo

O conceito de probabilidade é um conceito matemático que apresenta diversos significados. Neste estudo tratamos de compreender como o conceito de probabilidade é abordado em três coleções de livros didáticos para os anos finais do Ensino Fundamental no Brasil. Mapeamos todas as atividades de probabilidade apresentadas nas referidas coleções categorizando-as de acordo com os significados abordados. Pontuamos que, os doze livros didáticos analisados não contemplam de forma satisfatória uma abordagem dos diferentes significados probabilísticos. E ainda, tais livros, não instigam um trabalho com a probabilidade experimental preconizado pelas orientações curriculares e pela literatura atual.

Palavras chave: probabilidade, significados de probabilidade, ensino e aprendizagem de probabilidade, livros didáticos.

Abstract

The concept of probability is a mathematical concept that has several meanings. In this study we try to understand how the concept of probability is approached in three collections of didactic textbooks for the final years of Elementary School in Brazil. We map all activities of probability presented in the collections referred to, categorizing them according to the meanings discussed. We point out that the twelve textbooks analyzed do not satisfactorily provide for an approach on the different probabilistic meanings. Besides, such books do not encourage the work with the experimental probability recommended by the curriculum guidelines and the current literature.

Key words: probability, meanings of probability, teaching and learning of probability, textbooks.

■ Introdução

Na sociedade atual praticamente todo mundo precisa ter uma efetiva compreensão das leis da probabilidade. Em nosso cotidiano temos que ser capazes de pensar e tomar decisões baseadas em diversas situações de natureza aleatória. Logo é necessário que os estudantes sejam inseridos no estudo da probabilidade desde os primeiros anos de escolaridade.

Currículos de matemática de diversos países há muito tempo apontam a importância da abordagem sobre probabilidade na Educação Básica. Gal (2005) e Batanero (2015) têm indicado razões para o estudo da probabilidade nas escolas: sua utilidade para o cotidiano das pessoas, o seu papel instrumental em outras

disciplinas, a necessidade para a leitura e interpretação de dados estatísticos em muitas profissões e, conseqüentemente, o importante papel do raciocínio probabilístico na tomada de decisões.

Neste trabalho apresentamos um recorte de uma investigação em que foram analisados os significados, as propriedades e as representações de probabilidade em três coleções de livros didáticos para os anos finais do Ensino Fundamental no Brasil. O texto aqui desenvolvido foca na análise dos significados de probabilidades desenvolvidos nas referidas coleções didáticas.

Os livros didáticos se constituem em um recurso didático poderoso para a prática docente do professor de matemática. Contudo, poucas investigações sobre probabilidade em livros didáticos foram realizadas. Souza, Coutinho e Souza (2014) afirmam que de 31 pesquisas sobre ensino de probabilidade no Brasil apenas duas trazem como foco o livro didático de Matemática. Nosso trabalho levanta então a problemática de como se dá a abordagem do conceito de probabilidade em livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental no Brasil aprovados pelo Programa Nacional de Livro Didático - edição 2014.

■ Estudos antecedentes

Para Gal (2005), um indivíduo “letrado” em probabilidade deve ser capaz de ler e interpretar informações probabilísticas em seu dia-a-dia, desenvolvendo um conjunto de habilidades básicas que o torne capaz de lidar com uma série de situações reais que envolva uma interpretação probabilística, bem como tomar boas decisões em situações de incerteza. Os livros didáticos, por sua vez, devem propiciar ao professor e aos estudantes situações que contribuam com o letramento probabilístico dos mesmos.

Santana (2011) realizou uma pesquisa sobre as concepções e conhecimentos apresentados por professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental concernente à probabilidade. A autora evidencia que os professores apresentaram dificuldades relacionadas à compreensão do conceito de probabilidade. Os professores exploram pouco o conceito probabilístico em sala de aula e justificam apontando a ausência de orientações dos livros didáticos.

Ortiz (2002) realizou um estudo sobre os exemplos e exercícios de probabilidade propostos em uma amostra de livros didáticos espanhóis para alunos de 14 e 15 anos. Livros publicados no período de 1975 a 1991. Os experimentos compostos, a probabilidade e as frequências relativas aparecem com maior destaque entre os conceitos mais frequentes e os exemplos analisados. Por outro lado, alguns conceitos como espaço amostral, experimento aleatório, probabilidade condicional, dependência e independência aparecerem com uma menor frequência. Apenas um texto apresenta exemplos e atividades de todos os significados de probabilidade. Ainda assim a atribuição de uma probabilidade a eventos simples e compostos limitam-se a regra de Laplace.

Outros estudos realizados apontam que os livros focam mais no aspecto do cálculo do que em interpretações de probabilidade (Azcarate e Serradó, 2006; Carranza e Kuzniak, 2009). Diaz-Levicoy e Roa (2014) analisaram três coleções didáticas do 8º ano da educação primária no Chile (estudantes de 13 a 14 anos) e encontraram uma predominância os exercícios rotineiros, de caráter puramente matemático.

Em relação ao conceito de probabilidade, o Guia de Livros Didáticos de Matemática no Brasil (Brasil, 2013) destaca que é importante saber lidar com as noções de chance e incerteza, e da contagem de conjuntos discretos para aplicar o conceito de probabilidade e resolver determinados problemas.

■ Marco teórico e Metodologia

A Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 2009) discorre que nos processos de ensino e aprendizagem de um conceito matemático se deve pôr em jogo todas as diversas situações que conferem significado a um determinado conceito, além das propriedades e representações que sustentam o referido conceito. Com base neste pressuposto teórico investigamos os significados, propriedades e representações de probabilidades nos livros didáticos. Neste artigo, como já mencionado, apresentamos e discutimos os resultados concernentes aos significados.

A pesquisa se deu em três coleções (12 livros) didáticas de matemática selecionadas entre as 10 coleções aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático edição 2014. As três coleções escolhidas foram as mais adotadas pela escola da região onde a pesquisa foi desenvolvida.

Procedemos a um rastreamento de todas as atividades que envolviam o conceito de probabilidade, dentro e/ou fora dos capítulos destinados ao eixo Tratamento da Informação. Neste estudo, consideramos como atividades: os exemplos, exercícios, problemas, desafios, oficinas e projetos.

Batanero (2005) defende que a probabilidade deve ser introduzida nas salas de aula progressivamente perpassando por seus diversos significados. Utilizamos os significados da probabilidade sistematizados por esta autora nos quais tornam-se o fio condutor da nossa pesquisa. Após identificar as atividades envolvendo a probabilidade partimos para a categorização dos significados conforme as seguintes categorias:

1. Significado Intuitivo;
2. Significado Clássico (incluindo o geométrico);
3. Significado Frequentista;
4. Significado Subjetivo;
5. Significado Formal.

No percurso da análise algumas atividades não puderam ser encaixadas nas categorias anteriores, dessa forma duas categorias foram criadas para dar conta da categorização das atividades, a saber: 6. Noções Básicas de Aleatoriedade e 7. Outras Atividades. Tratamos como Noções Básicas de Aleatoriedade as atividades que envolvem as diferentes características dos eventos aleatórios, como por exemplo, a distinção entre evento certo e evento impossível. E a categoria Outras Atividades, para as atividades de probabilidade que solicitam que os alunos construam problemas envolvendo probabilidade ou pedem aplicações da probabilidade, logo não conseguiríamos, de fato, encaixá-las em uma das categorias mencionadas.

■ Discussão dos resultados

Mapeamos 179 atividades nos 12 livros didáticos nas quais 6,70% das atividades foram encontradas fora do eixo Tratamento da Informação (TI) e 93,30% dentro do eixo destinado aos estudos sobre estatística e probabilidade.

Os dados nos revelaram que as coleções analisadas não seguem uma tendência no que diz respeito à distribuição das atividades por volumes; por exemplo, apenas uma coleção apresenta atividades de probabilidade nos quatro volumes (6º ao 9º ano), conforme podemos verificar na tabela 1.

Tabela 1: *Distribuição das atividades por coleção e volume*

		Ano				Total
		Sexto Ano	Sétimo Ano	Oitavo Ano	Nono Ano	
Coleções	C1	0	6	3	51	60
	C2	4	28	30	28	90
	C3	0	11	18	0	29
Total		4	45	51	79	179

Fonte: os autores, 2017

Na coleção C1 percebemos uma concentração maior das atividades no livro destinado ao nono ano, enquanto na coleção C2 as atividades concentram-se entre o sétimo e nono. Acreditamos que uma maior distribuição entre os anos de ensino pode contribuir para um estudo acerca da probabilidade de maneira mais detalhada e, conseqüentemente, mais eficaz.

Apontamos como principais resultados que as coleções analisadas apresentam unicamente o significado clássico em 82,1% do total das 179 atividades mapeadas em detrimento ao significado frequentista que é pouco utilizado, aparecendo apenas em 11 atividades. Consideramos esta diferença um dado importante, por que este significado deveria ser mais bem enfatizado uma vez que as coleções estão destinadas à etapa de escolarização do Ensino Fundamental. Os significados intuitivo, subjetivo e formal não foram encontrados nas atividades analisadas.

Destacamos o aparecimento de 20 atividades que trabalham com as noções básicas de aleatoriedade, tais como: evento certo, evento impossível, evento mais prováveis ou menos prováveis e sem necessariamente a solicitação de quantificação de probabilidades; categorizamos tais atividades como Noções Básicas de

Aleatoriedade. Aventamos que atividades deste tipo poderiam ser vistas em maior quantidade e mais distribuídas entre os anos.

Ao confirmarmos que as atividades centram-se, em sua maioria, no cálculo da probabilidade nos aproximamos dos resultados obtidos por Carranza e Kuzniak (2009) que destacam em seus estudos com livros didáticos que as atividades focam mais no cálculo da probabilidade e menos na interpretação da probabilidade.

Em nosso estudo, observamos que em cada uma das três coleções a quantidade de atividades que envolvem o significado clássico corresponde a um número muito grande. Segue um exemplo (figura 1) de uma atividade envolvendo o significado clássico no qual se utiliza a regra de Laplace para a sua resolução.

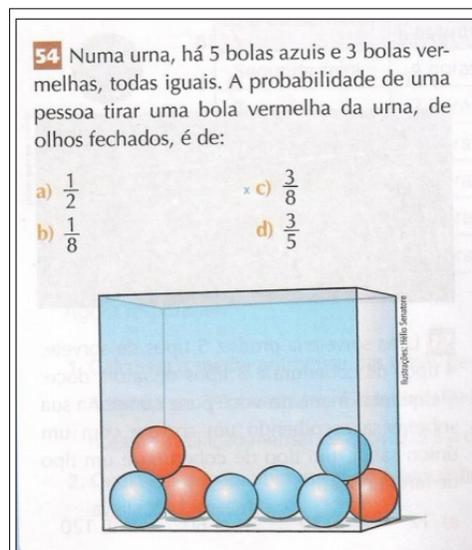


Figura 1: Exemplo de atividade com o significado clássico
 Fonte: os autores, 2017.

Na figura 2 a seguir, apresentamos uma atividade que articula o significado clássico com a quantificação de probabilidade por meio dos resultados das frequências observadas em um experimento com sorteios de cartões.

30 Renato confeccionou alguns cartões e os colocou em uma urna. Observe no quadro a quantidade de cartões de cada cor.

	70 cartões
	40 cartões
	15 cartões



a) Quantos cartões Renato confeccionou?
125 cartões.

b) Ao sortear um cartão, qual a probabilidade de ele ser:

- laranja? 56%
- amarelo? 12%
- vermelho? 32%

c) Em um experimento, Renato realizou 40 sorteios com reposição, ou seja, ele anotava a cor do cartão sorteado e o devolvia para a urna. Veja as anotações de Renato.

Verifique se os alunos perceberam que os valores obtidos no experimento são próximos aos valores das probabilidades calculadas.	
Cartões laranja:	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Cartões vermelho:	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Cartões amarelo:	<input checked="" type="checkbox"/> 1

Calcule a razão entre a quantidade de cartões de cada cor sorteada e o número de sorteios realizados.
Resposta no final do livro.

d) Compare os resultados das probabilidades calculadas no item b com os resultados obtidos no experimento realizado no item c.
Esses valores são iguais ou próximos?
Em sua opinião, por que isso ocorreu?
próximos; Resposta pessoal.

Figura 2: Exemplo de atividade com os significados clássico e frequentista
Fonte: os autores, 2017

A atividade da figura 2 contempla tanto o significado clássico como o significado frequentista. Basta observarmos que o item (b) solicita ao aluno o cálculo real da probabilidade de alguns eventos e no item (c) o aluno deve utilizar a frequência de sorteios que foi dada para aproximar a probabilidade desses eventos. O item (d) solicita a comparação dos dados nos itens (b) e (c), contribuindo para o raciocínio probabilístico. Este é um bom exemplo de atividade que mobiliza dois diferentes significados.

Os dados obtidos por Azcárate e Serradó (2006) destacam que em uma parte dos livros analisados por eles as atividades envolvendo o significado clássico são encontradas em maior quantidade e em outra parte, as atividades envolvendo o significado frequentista predominam. Nossos estudos distanciam-se dos estudos desses autores, pois, somente 11 atividades que envolvem o significado frequentista foram encontradas em nossa pesquisa.

Consideramos que as atividades que envolvem o significado geométrico podem ganhar maior destaque no estudo da probabilidade e poderiam aparecer com mais frequência nos livros didáticos destinados aos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental. No que se refere aos significados subjetivo e formal, Batanero (2005) pontua que a maturidade e rigor matemático necessários nesses significados inviabilizam a inserção deles nessa etapa de escolarização, sendo mais indicados ao Ensino Médio.

■ Considerações Finais

Em suma, as coleções analisadas não contemplam satisfatoriamente o trabalho com o conceito de probabilidade por meio dos diversos significados, e ainda, não instigam um trabalho com a probabilidade experimental preconizado pelas orientações curriculares.

Investigações como essa se tornam relevantes em relação ao ensino e aprendizagem de probabilidade, tendo em vista que proporcionam a reflexão sobre a importância de se trabalhar mobilizando os significados de probabilidades de acordo com as etapas de escolaridade. Defendemos o estudo da probabilidade a partir de diversos significados, representações e contextos. Consideramos que essa articulação pode contribuir para propiciar o letramento probabilístico dos estudantes da Educação Básica.

■ Referências Bibliográficas

- Azcárate, P., Serradó, A. (2006). Tendencias didácticas en los libros de texto de matemáticas para la ESO. *Revista de Educación*, 340, 341-378.
- Batanero, C. (2005). Significados de La Probabilidad en La Educación Secundária. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 8 (3), 247-263.
- Batanero, C. (2015). Understanding randomness: challenges for research and teaching. Plenary lecture. *Ninth European Congress of Research in Mathematics Education*. Prague.
- Brasil. (2013). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos: PNLD 2014: Matemática*. Brasília, DF: SEF/MEC.
- Carranza, P., Kuzniak, A. (2009). Enfoque bayesiano “oculto” y enfoque frecuentista “ambiguo” en los manuales franceses de Première S y ES. En P. Orús, L. Zamora, & P. Gregori (Eds.), *Teoría y aplicaciones del Análisis Estadístico Implicativo. Primera aproximación en lengua hispana* (pp.447-460). Universitat Jaume I de Castellón.
- Díaz-Levicoy, D., Roa, R. (2014). Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. *Revista Chilena de Educación Científica*, 13 (1), 9-19.
- Gal, I. (2005). Towards "probability literacy" for all citizens: building blocks and instructional dilemmas. In: Graham A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning*, 43-70. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Ortiz, J. J. (2002). *La Probabilidad en los Libros de Texto*. Tesis de doctorado no publicada, Pontificia Universidade de Granada, Granada.
- Santana, M. R. M. (2011). *O Acaso, o Provável e o Determinístico: concepções e conhecimentos probabilísticos de professores do Ensino Fundamental*. Dissertação de mestrado não publicada (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- Souza, F. dos S., Coutinho, C. e Souza, A. C. (2014). Educação Estatística: o professor e o livro didático. Flávia dos Santos Soares e Bruno Alves Dassie (Eds.), *Anais do VI Encontro Estadual de Educação Matemática do Rio de Janeiro*. Niterói: SBEM-RJ.
- Vergnaud, G. (2009). *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino de matemática na escola elementar*. Curitiba: Editora da UFPR.